

Procesos de negociación de significados mediante herramientas colaborativas de internet¹

Víctor Gálvez-Díaz

Resumen

Se analizan los intercambios comunicativos que realizan los integrantes de tres equipos de alumnos, de diferentes escuelas de educación media superior, a través de herramientas colaborativas de internet. La finalidad de estas interacciones es resolver colaborativamente un problema relacionado con el trabajo científico. De los textos escritos por los participantes, se describen los elementos discursivo-epistemológicos con los que construyen representaciones particulares de la ciencia y del trabajo científico, así como los procesos de negociación de significados que participan en la constitución mediada de representaciones sociales de la ciencia.

Palabras clave: representación social, enseñanza de las ciencias, trabajo cooperativo, internet, educación media superior.

Processos de negociação de significados através de ferramentas para a colaboração na Internet

Resumo

Analisam-se os intercâmbios comunicativos que realizam os integrantes de três equipes de alunos, de diferentes escolas de ensino médio superior, utilizando ferramentas de colaboração na Internet. A finalidade destas interações é resolver em conjunto um problema relacionado com o trabalho científico. Dos textos escritos pelos participantes, descrevem-se os elementos discursivo-epistemológicos com os quais constroem representações particulares da ciência e do trabalho científico, bem como os processos de negociação de significados que participam da constituição mediada das representações sociais da ciência.

Palavras chave: representação social, ensino das ciências, trabalho cooperativo, Internet, ensino médio superior.

Víctor Gálvez-Díaz

galvezvic@hotmail.com

Mexicano. Doctor en Ciencias con especialidad en Investigaciones Educativas por el Departamento de Investigación Educativa (DIE) del Centro de Investigación y Estudios Avanzados (CINVESTAV) del Instituto Politécnico Nacional (IPN), con estancia posdoctoral en el posgrado de Filosofía de la Ciencia de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Temas de investigación: enseñanza de las ciencias, representaciones sociales de la ciencia, y su expresión en materiales didácticos tanto impresos como audiovisuales.

¹ Este trabajo fue realizado como parte de una estancia posdoctoral en el programa de Filosofía de la Ciencia de la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad Nacional Autónoma de México, con apoyo del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, bajo de la dirección de la doctora María del Carmen Sánchez Mora.



Negotiation processes of meanings via collaborative Internet tools

Abstract

The work analyzes the communicative exchanges of three student teams from different vocational high schools through collaborative Internet tools. The objective of these interactions is to collaboratively solve a problem related to scientific work. The article describes the discursive-epistemological elements of the texts written by the participants to construct particular representations of science and the scientific work as well as the processes to negotiate meanings involved in the conciliated constitution of the social representation of science.

Key words: social representation, teaching of science, cooperative work, Internet, vocational high school.

Recepción: 13/11/12. **Aprobación:** 05/04/13.



Introducción

Este estudio tiene el propósito de analizar las interacciones que se establecen entre los integrantes de tres equipos de alumnos de educación media superior, durante los intercambios comunicativos que realizan a través de internet, con la finalidad de resolver colaborativamente un problema relacionado con el trabajo científico. A partir del análisis de los discursos escritos durante la interacción, se describen los procesos de negociación de significados que intervienen en la constitución social de representaciones de la ciencia.

En la primera sección de este reporte se presentan las perspectivas teóricas desde donde se aborda el objeto de estudio: la construcción del conocimiento, la negociación de significados y las representaciones sociales. Posteriormente, en la sección metodológica se describen los antecedentes y el contexto de la investigación, el diseño del estudio y las herramientas analíticas empleadas. Los resultados dan cuenta de las representaciones sociales de la ciencia expresadas en cada uno de los textos escritos por los equipos participantes: la respuesta inicial al problema, los comentarios a los textos iniciales de los demás equipos y la respuesta final, que integra los comentarios recibidos.

Marco teórico

En general las concepciones epistemológicas *realistas* consideran que el conocimiento humano se basa en representaciones “verdaderas” de una realidad, que existe con independencia de nosotros. Sin embargo, para von Glasersfeld (1989), el *constructivismo radical*, se aleja de estas concepciones, ya que supone que el mundo circundante, tal como lo percibimos, es una construcción activa del hombre que le atribuye ciertos significados, por lo que el conocimiento sobre cosas, hechos o fenómenos no es recibido pasivamente.

Así, las acciones, los pensamientos, las estructuras conceptuales o incluso las teorías que

construye el sujeto cognoscente, son “viables” si son útiles para llevar a cabo una tarea o lograr un objetivo; esto es, si son ventajosas, por lo que tienen una función adaptativa y permiten al sujeto la organización-construcción de su mundo de experiencia, no el descubrimiento de una realidad ontológica (*ibid.*). La realidad exterior, entonces, siempre es abordada con ciertos supuestos o conocimientos fundamentales que, sin embargo, los realistas toman por aspectos “objetivos” de ella, cuando finalmente son sólo nuestras formas de buscarla (Watzlawick, 1990).

En el ámbito educativo lo anterior se traduce en que los estudiantes no absorben pasivamente el conocimiento de los maestros, sino que lo construyen activamente, partiendo de las experiencias, intereses y conocimientos que poseen (Solé y Coll, 1993).

La postura constructivista radical también considera que el conocimiento es creado por sujetos en contextos histórica y culturalmente determinados (Matthews, 2000). En este sentido, el punto de vista sociocultural o socioconstructivista del conocimiento propuesto por Vygotsky (1979), sostiene que las funciones psicológicas inferiores —que son producidas por el desarrollo natural— son transformadas mediante la interacción con otros —a través del desarrollo cultural— en funciones psicológicas superiores (Wertsch, 1988). Así, las funciones psicológicas “culturales” propias del ser humano —al ser originadas mediante la interacción en sociedad—, se desarrollan primero externamente al sujeto cognoscente, antes de transformarse en auténticas funciones psicológicas internas (Vygotsky, 1979).

En este proceso de desarrollo cognitivo del sujeto, el lenguaje ocupa un papel primordial como medio de contacto e interacción entre las personas (*ibid.*), ya que el sujeto no se hace de dentro hacia fuera, por el contrario, es resultado de la interacción mediada por un sistema de signos construido



por la cultura, es decir, por las personas que rodean al niño y guían su desarrollo. La conciencia no crea arbitrariamente los signos y sus significados, éstos se construyen continuamente mediante la interacción. El lenguaje, creado como una estructura comunicativa entre los sujetos y su posterior internalización, resulta fundamental para la regulación de sus acciones y el desarrollo de sus funciones cognitivas (Rivière, 1985).

De esta forma, la construcción de conocimiento desde el enfoque sociocultural enfatiza el discurso que se produce entre maestro y alumno, así como entre los mismos alumnos. Mediante el lenguaje los estudiantes conforman diferentes versiones del mundo y, a través de él, se puede analizar la forma en que construyen el conocimiento de las cosas, hechos o fenómenos. Mediante diferentes formas del discurso, los alumnos negocian significados y construyen conocimientos compartidos, que son específicos para contextos cultural e históricamente situados (Cubero y Luque, 1990).

Una noción que para Vygotsky resulta fundamental para entender la interrelación entre aprendizaje y desarrollo, es la de *Zona de Desarrollo Próximo* (ZDP), y que se refiere a:

La distancia entre el nivel real de desarrollo, determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema, y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con otro compañero más capaz [...]. Dicha zona define funciones que todavía no han madurado, pero que se hallan en proceso de maduración, funciones que en un mañana próximo alcanzarán su madurez y que ahora se encuentran en estado embrionario (Vygotsky, 1979: 133-134).

Así, cuando un sujeto-alumno-aprendiz se encuentra implicado en una tarea o *actividad* orientada a un fin, en la que el grado de ejecución o

control de dicha actividad es diferente entre el sujeto competente y el aprendiz, la adquisición de la conducta culturalmente adecuada se realiza mediante un proceso de *interacción* en que el tutor *guía* la conducta del aprendiz. Algo similar sucede cuando se trata de la interacción entre iguales; por ejemplo, cuando un alumno o grupo más aventajado guía a otro menos diestro en la ejecución de una tarea académica, en la práctica de una destreza manual o una habilidad cognitiva, o bien, en la resolución de un problema.

Aunque la noción de *andamiaje* originalmente se refirió “al abandono gradual, por parte del adulto, del control y del apoyo en función del dominio creciente que el niño va logrando de su tarea” (Díaz *et al.*, 1990: 168), su uso se ha extendido al proceso interactivo de acompañamiento activo por parte de cualquier persona experta, incluso un niño o alumno más aventajado, mientras que la persona que aprende adquiere el dominio de una tarea, lo que propicia un “andamiaje colectivo” (Esteve, 2009).

En la ZDP, el aprendiz no es simplemente un receptor pasivo de las enseñanzas del tutor, ni éste es sencillamente un modelo de conducta exitosa, experimentada. En lugar de ello, la diada formada por el tutor y el aprendiz emprende una actividad conjunta de resolución de un problema, en el que ambos comparten conocimientos y responsabilidades por la tarea (Díaz *et al.*, 1990), al mismo tiempo que el aprendiz se apropia de las capacidades y habilidades necesarias para realizar la tarea (Rogoff, 1993).

La educación que ofrece la escuela promueve el desarrollo de sus alumnos, en la medida que favorece actividades constructivas que posibilitan su desarrollo cognitivo, motriz, de equilibrio y de relación personal, así como su inserción social y el acercamiento a los aspectos de la cultura que se considera contribuirán a su desarrollo. En este sentido aprender no es copiar o reproducir la



realidad, sino que aprendemos cuando nos acercamos a la realidad y elaboramos representaciones personales a partir de nuestros conocimientos previos, que nos permiten ver nuevas facetas de ella (Solé y Coll, 1993). En cambio, la construcción-validez del conocimiento científico tiene que ver más con su justificación-consenso al interior de comunidades científicas, que con la calidad-objetividad de las representaciones (lingüísticas, iconográficas, gráficas, etc.) de la realidad natural o social, que realicen sus integrantes en forma de leyes o teorías (Boudourides, 1998).

Según Vygotsky es a través del contexto, de la socialización y de la educación —donde el lenguaje juega un papel fundamental—, que las funciones psicológicas básicas, biológicas o naturales —como la percepción, la atención y la memoria—, se transforman sustancialmente para constituir las funciones psicológicas superiores o formas peculiares del conocimiento humano.² Esta transformación consiste principalmente en una *autorregulación* creciente de procesos y capacidades. La autorregulación es la capacidad del sujeto de proyectar, orientar y supervisar su conducta y adaptarla de acuerdo con los cambios del entorno (Díaz *et al.*, 1990). Es decir que, mediante el andamiaje en la ZDP, la actividad cognitiva del niño o sujeto tutorado dirigida a la resolución de un problema, en un primer momento se encuentra regulada socialmente por el adulto-maestro o tutor. Posteriormente, el aprendiz redefine activamente el problema en términos de los objetivos y perspectivas del tutor-adulto. Finalmente, de la regulación de la actividad por parte del otro, el sujeto cognoscente pasa a la autorregulación, de

tal suerte que la participación en la ZDP permite pasar de la resolución conjunta de un problema a su resolución independiente. Así, en la diada formada por el adulto y el niño que emprenden una actividad conjunta de resolución de un problema, ambos participantes comparten conocimientos y responsabilidades en relación con la tarea (*ibid.*).

Las representaciones que construimos sobre el mundo que nos rodea, por ejemplo de la ciudad, el espacio, la mujer, el niño, la ciencia, el científico, tienen como función dar forma a lo que proviene del exterior, por lo que tienen que ver más con los individuos y los grupos que con los objetos. Así, entidades ficticias como la justicia, el dinero o el mercado, no parten de un conocimiento perceptivo. Toda representación que hacemos del mundo está compuesta de figuras y expresiones socializadas, ya que es una organización de imágenes y de lenguaje, que recorta y simboliza actos y situaciones de la vida cotidiana (Moscovici, 1979).

Una *representación social* (RS) es un *corpus* organizado de conocimientos que permite a los sujetos hacer inteligible su realidad física y social. Las RS constituyen un sistema de valores, nociones y prácticas que proporcionan a los individuos los medios para orientarse en su contexto social y material (*ibid.*). Son la parte de la representación personal de un objeto que tiene su origen en el intercambio social; facilitan la comunicación y el pensamiento cotidianos, transformando los aspectos complejos y extraños en algo familiar (Fife-Schaw, 1993; Lindeman *et al.*, 2002).

El conocimiento cotidiano o de sentido común no se adquiere de manera individual a través de lo que se percibe del entorno inmediato, por lo que

² En el caso de la enseñanza de las ciencias, estas funciones psicológicas superiores o *destrezas científicas* se pueden clasificar en tres grandes dominios cognitivos: de *conocimiento factual*, de *comprensión conceptual* y de *razonamiento y análisis*. Estas últimas permiten a los estudiantes resolver problemas, desarrollar explicaciones, llegar a conclusiones, tomar decisiones y ampliar su conocimiento a situaciones nuevas. Particularmente, la habilidad de analizar, interpretar o resolver problemas involucra tareas como analizar problemas para determinar las relaciones y los conceptos relevantes, así como los pasos para su resolución; desarrollar o explicar estrategias de resolución de problemas; dar muestras de los procesos de razonamiento deductivo o inductivo empleados para resolver problemas (Mullis *et al.*, 2002).



estudiar las representaciones sociales nos permite conocer lo que piensan los sujetos y cómo llegan a pensar así, al igual que la manera en que, en conjunto, “construyen su realidad y, al hacerlo, se construyen a sí mismos” (Banchs *et al.*, 2001: 63).

La teoría de las representaciones sociales tiene un sentido histórico-social, ya que estudia las funciones sociales que éstas desempeñan en la construcción social de la realidad, mediante el intercambio social y la construcción de conocimiento cotidiano; las condiciones en que se producen, por ejemplo en los medios de comunicación o en la interacción cara a cara, así como la participación del lenguaje en su construcción (*ibid.*).

En el *campo de las representaciones sociales*, se han investigado tres grandes aspectos: a) las informaciones, las imágenes, las creencias, los valores, las opiniones, etcétera; esto es, los elementos culturales e ideológicos que constituyen la representación (enfoque *estructural*) (Abric, 2001; Guimelli, 2001); b) las interacciones que se establecen entre los sujetos y los grupos, en la medida en que ellas afectan la génesis, la estructura y la evolución de las representaciones (enfoque *procesal*) (Jodelet, 1988); c) las relaciones de los sujetos en los grupos y las características de las representaciones intergrupales (enfoque *psicosocial*) (Doise, 1992; Doise y Moscovici, 1988).

En el estudio de las representaciones sociales, Banchs (2000) considera como deseable el estudio simultáneo de los contenidos (constituidos y estables) y de los procesos representacionales (dinámicos, cambiantes y constituyentes).

Así, nuestras representaciones (junto con los conceptos, las concepciones, las imágenes, los símbolos) constituyen supuestos fundamentales por medio de los cuales aprehendemos el mundo y actuamos en él. Pero al mismo tiempo, se parte de las representaciones socioculturalmente dominantes, con las cuales los sujetos entran en contacto de alguna manera, y le permiten al

sujeto construir sus propias representaciones que “encajan-ajustan” con su propia experiencia. La perspectiva cognitiva individual, a través de la interacción del sujeto con su mundo de experiencia —mediatizada por todo tipo de representaciones—, se combina con la perspectiva cultural —mediada por el lenguaje que permite la negociación de significados—, para construir versiones de la realidad que corresponden cada vez más con los datos de la experiencia.

Para que la interacción social entre iguales reporte beneficios cognitivos se requiere del *pensamiento compartido* que implica la coordinación de actividades en común. Sin embargo, la interacción social no acarrea beneficios ilimitados, como a menudo se piensa, sino que esta interacción facilita el desarrollo sólo cuando los participantes comprenden otros puntos de vista o participan en prácticas que involucran destrezas complejas, como la solución de problemas (Tudge y Rogoff, 1995).

El aprendizaje y el desarrollo, desde la perspectiva sociocultural de la psicología educativa (Vygotsky, 1979; Wertsch, 1988), tienen que ver con la habilidad que tienen los humanos de entender el pensamiento de otros, esto es, en la capacidad de la *intersubjetividad*, entendida como la comprensión compartida entre sujetos, a partir de presupuestos y objetivos comunes (Rogoff, 1993). Toda comunicación supone intersubjetividad y constituye generalmente un puente entre dos o más interpretaciones de un mismo hecho, fenómeno o situación, entre lo conocido y lo nuevo. En el contexto escolar, por ejemplo, la habilidad para lograr la intersubjetividad permite a los niños *negociar significados* con sus pares para llegar a acuerdos sobre las tareas colectivas que hay que realizar.

Cualquier situación, evento u objeto tiene muchas interpretaciones posibles y el lenguaje sirve para imponer una determinada interpretación y para crear una realidad social temporalmente compartida. De esta manera, un sujeto transforma



su propia perspectiva de la realidad social, simplemente hablando de ella a otra persona. Cuando la otra persona acepta la invitación, escucha y participa en el diálogo, por lo que a partir de ese momento, ambos se entregan a ese mundo social temporalmente compartido, establecido y continuamente modificado por los actos de comunicación. La comunicación entonces trasciende los mundos privados de los participantes y establece estados de intersubjetividad (Rommetveit, 1979, en Wertsch, 1988).

El término *colaboración* es usado aquí de manera general para describir la comunicación activa entre los alumnos que trabajan juntos, que hablan y que comparten sus recursos cognitivos para establecer propósitos y referentes compartidos, para tomar decisiones en conjunto, para resolver problemas emergentes, para generar y modificar soluciones y para evaluar los resultados a través del diálogo y la acción (Murphy, 2000).³ La *colaboración* también implica compartir el significado de tareas realizadas mediante el trabajo en conjunto (Luque y Lalueza, 2013, en prensa).

Así, el salón de clases y otros espacios de aprendizaje en colaboración constituyen *comunidades de práctica*, donde los estudiantes con intenciones de aprender se involucran e interactúan; donde la construcción de conocimientos y el desarrollo de habilidades cognitivas se logra mediante su participación, interesada e integral, en las prácticas socioculturales que se desarrollan en sus comunidades. De estas comunidades de práctica se pueden analizar las actividades realizadas, las identidades conformadas, los artefactos socioculturales empleados y las relaciones que se establecen en estas comunidades de conocimiento (Lave y Wenger, 2001; Wenger, 2001). En este contexto, una *práctica* es vista como una experiencia histórica y culturalmente mediada, en la que se integran de

manera interdependiente el sujeto involucrado en su propio aprendizaje, el mundo, las acciones o actividades que realiza, los significados asociados y el conocimiento construido.

Los términos *negociación* y *construcción conjunta de significados* aparece en investigaciones realizadas en las aulas mediante metodologías etnográficas, por lo que privilegian el análisis del lenguaje (conversaciones, diálogos, discursos) mediante el que se comunican los niños y los maestros (Meleiro y Fernández, 1995).

Por medio de procesos constantes de negociación, en los que inevitablemente hay cesión de intereses por una y otra parte, los participantes en una interacción social educativa realizan esfuerzos para lograr espacios comunes de entendimiento, significados colectivos, contextos mentales y términos de referencia compartidos, que les permiten acometer los objetivos y las tareas escolares (*ibid.*).

Para entender los procesos de negociación dentro de una clase o grupo colaborativo, es necesario considerar las acciones en su contexto particular; por ejemplo los propósitos generales del ámbito sociocultural y las metas prácticas inmediatas (Rogoff, 1993). Influyen también las representaciones que el maestro tiene sobre la enseñanza y sobre los contenidos. Esta manifestación del orden social a través de las representaciones sociales de prácticas y contenidos, así como los sentidos atribuidos, proveen a los alumnos de recursos para interpretar y dar sentido a las actividades de aprendizaje. Por lo tanto, la comprensión que tienen los alumnos de los valores, las reglas y las representaciones comunes de la escuela y de la ciencia escolar, influyen en sus interacciones con cada uno de sus compañeros, así como en su capacidad de negociar y desarrollar referencias compartidas (Murphy, 2000).

³ Se establece esta categorización general, obviando las diferencias específicas entre los procesos de colaboración y cooperación.



De la misma manera Lave y Wenger (2001) consideran que el aprendizaje se realiza mediante la participación en *actividades situadas*, “no existe actividad que no sea situada” (2011:33). De tal suerte que el *aprendizaje situado* tiene que ver con el carácter relacional del conocimiento y del aprendizaje, con el carácter negociado del significado y con el interés que demuestran los sujetos que realizan las actividades. Esta conceptualización del aprendizaje implica enfatizar la participación activa (constructiva) del sujeto, y no como mero “receptor” de conocimientos sobre el mundo; su involucramiento en actividades ligadas al contexto, en “actividades en y con el mundo” y, finalmente, la constitución mutua que se realiza entre el sujeto cognoscente y el mundo.

Existen diferentes aproximaciones que estudian los mecanismos de interacción y de influencia social que se establecen entre los sujetos cuando conforman grupos o comunidades. Por ejemplo, se ha mencionado que el *enfoque sociológico* de las representaciones sociales, enfatiza las condiciones de producción y circulación de las *representaciones sociales* entre los grupos; al mismo tiempo que presupone la articulación de lo psicológico y lo social, en procesos como la persuasión y la toma de decisiones (Doise y Moscovici, 1988; Doise, 1992). Por otro lado, dentro de la *teoría de la interacción* se realizan estudios sobre la dinámica grupal y se analiza, por ejemplo, la naturaleza de las interacciones que se establecen entre los integrantes de una organización, que afectan la calidad de las relaciones personales y, finalmente, influyen en su habilidad para transferir conocimiento e información, necesarios para completar exitosamente un proyecto (Emitt y Gorse, 2007).

Es indudable que la comunicación constituye el elemento fundamental de todas las interacciones humanas. Así, para Mercer (1995), el proceso comunicativo escolar, particularmente el diálogo entre maestro y alumno o entre los estudiantes

que trabajan juntos, es importante para que una persona ayude a otra a desarrollar su conocimiento y comprensión. Cuando, por ejemplo, se analiza la *forma* y el *contenido* de los discursos de los alumnos se identifican las palabras que utilizan, los temas que abordan, las expresiones no lingüísticas ligadas a la actividad y al contexto dentro del que ocurre el discurso, lo que dan a entender y lo que se construye con él (Edwards y Mercer, 1988).

La *asertividad* es un elemento de la comunicación humana que juega un papel importante en las interacciones grupales, ya que constituye una habilidad o destreza a la hora de emitir opiniones y en los procesos de persuasión e influencia grupal (Terroni, 2009). Involucra diferentes capacidades comunicativas como iniciar y mantener conversaciones, hablar en grupo, expresar las opiniones en forma de acuerdos o desacuerdo.

Metodología

Contexto de investigación

La experiencia de investigación que se reporta en este artículo formó parte del proyecto “Técnicas de aprendizaje colaborativo con tecnologías de información y comunicación en ciencias”, llevado a cabo de 2001 a 2004 y financiado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT). El proyecto, denominado TACTICS, consistió en un montaje didáctico diseñado conjuntamente por el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (CINVESTAV) del Instituto Politécnico Nacional (IPN), México y la Universidad de Montreal, Canadá. El equipo de maestros, investigadores y estudiantes de posgrado que participaron en TACTICS, desde una perspectiva socioconstructivista, diseñó módulos de integración pedagógica de tecnologías de información y comunicación (TIC), buscando la construcción colectiva de conocimientos sobre diversas disciplinas curriculares, dentro de comunidades de aprendizaje de alumnos y maestros de bachillerato. El proyecto se realizó en seis escuelas



de bachillerato (cuatro de México y dos de Canadá), con un número variable de alumnos de entre 15 y 18 años (Waldegg, 2002).

Aprovechando el montaje global del proyecto TACTICS, se instrumentó un estudio sobre las representaciones de la ciencia expresadas por alumnos de bachillerato mediante el discurso escrito. En esta investigación particular, se analizaron los textos elaborados en tres condiciones diferentes: a) de manera individual, b) trabajando en colaboración y presencialmente con dos alumnos de la misma escuela y, c) trabajando a distancia, mediante herramientas colaborativas de internet con otros dos equipos. En este artículo se describen las representaciones de la ciencia expresadas en la tercera condición, esto es, en textos elaborados por tres equipos de trabajo, de tres alumnos cada uno (nueve alumnos en total), pertenecientes a tres escuelas que participaron en el proyecto marco (TACTICS), ubicadas en las ciudades de México, D.F., Jojutla, Morelos y Pachuca, Hidalgo.⁴ Los equipos intercambiaron sus textos por internet así como comentarios y sugerencias sobre ellos para, finalmente, reestructurar su representación de la ciencia.

Antecedentes

De los textos elaborados de manera individual (primera condición de este estudio particular), se analizaron los *elementos discursivo-epistemológicos* (EDE) con los que los alumnos construyen su representación de la ciencia, cuando describen las características de la ciencia y del trabajo que realizan los científicos. Son *discursivo-epistemológicos* ya que se agruparon de acuerdo con el parecido o semejanza que mantienen con diversas tendencias filosófico-epistemológicas como el *realismo*, el *empirismo*, el *positivismo*, el *constructivismo*.

En la segunda condición del estudio general, se analizaron los textos producidos por cada uno de los tres equipos participantes en la ciudad de México (CM), en Jojutla (JO) y en Pachuca (PA). De estos textos se describe la representación social de la ciencia (RSC) construida entre los integrantes de los tres equipos de trabajo, los EDE que participan, así como las pautas o estilos de colaboración que los alumnos emplean para resolver el problema que se les plantea (Gálvez, 2012).

Diseño de exploración

El estudio que aquí se reporta se llevó a cabo durante la aplicación 2003-2004 del proyecto TACTICS. Para la investigación del proceso interactivo que tiene lugar durante el trabajo colaborativo mediado por internet, que influye en la constitución social de representaciones de la ciencia, se diseñó la siguiente actividad:

Ejercicio de colaboración entre los tres equipos

1. Se trata de discutir entre los nueve integrantes de los tres equipos un asunto acerca de la ciencia. Al final del ejercicio cada equipo redactará una solución negociada que incorpore los puntos de vista que fueron discutidos durante el mismo.
2. El problema es el siguiente:
Algunos astrónomos sostienen que el universo estará en expansión indefinidamente, mientras que otros argumentan que llegará un momento en el que se detenga la expansión y empiece a contraerse. ¿Cómo son posibles diferentes conclusiones, a partir del mismo conjunto de datos disponibles para todos?
3. Resuelvan el problema, analizando y discutiendo los argumentos de los otros dos equipos, mediante el siguiente formato:

⁴ La participación de estos alumnos fue voluntaria, por lo que debían realizar, además de las tareas escolares, las propias de su equipo TACTICS y las tareas diseñadas para esta investigación particular. Los investigadores responsables de cada escuela, invitaron a tres alumnos que participaban en TACTICS a colaborar en la experiencia de investigación que se describe, de acuerdo con el interés mostrado en este tipo de experiencias.



- a) Veinte minutos para discutir el problema entre los integrantes de cada equipo de cada escuela (3 alumnos) y redactar una solución al problema, junto con los argumentos que la sostienen (numerándolos para su identificación).
 - b) Quince minutos para analizar las respuestas de los otros equipos y redactar argumentos a favor y/o en contra de lo que proponen cada uno de los otros dos equipos.
 - c) Quince minutos para analizar los argumentos que recibieron de sus compañeros y redactar una respuesta negociada final, que incorpore los argumentos que fueron discutidos entre todos.
4. El texto final debe tener una extensión aproximada de una cuartilla.
5. Tiempo: una hora.

Mediante la herramienta colaborativa *e-group* de *Yahoo groups*, cada equipo intercambió con los otros equipos los tres textos elaborados durante la experiencia: *Respuesta inicial* (RI), *Comentarios* (CO) y *Respuesta final* (RF).

Estrategia de análisis

Actualmente, los estudios sobre retórica enfatizan la función persuasiva del lenguaje. Tanto el análisis del discurso como la enunciación (Benveniste, 1999), entre otras teorizaciones, estudian diferentes aspectos retóricos del lenguaje, esto es, analizan la persuasión desde diferentes puntos de vista. Para el análisis de los discursos producidos por los equipos participantes, se emplearon elementos de ambas perspectivas. Así mismo, con el propósito de descubrir la forma en que los equipos participantes construyen significados asociados a la ciencia, mediante la escritura consensada de textos, se emplearon elementos de la semiología (Barthes, 1992; Jakobson, 1984).

De esta manera, se identificaron las *representaciones sociales de la ciencia* plasmadas en las tres

RI, los tres CO y las tres RF, tomando en cuenta:

- a) sus componentes (informaciones, imágenes, creencias, valores, opiniones, elementos culturales e ideológicos) (Jodelet, 1988); b) la participación de las representaciones de la ciencia individuales; c) la forma en que cada RSC se construye discursivamente. Para ello:

1. Se consideró a los textos escritos por los alumnos como discursos, tomando en cuenta (Buenfil, 1994):

- a) Su naturaleza lingüística o extralingüística (gestual, icónica, etc.) que permite la construcción y apropiación de la realidad, así como la comunicación entre los agentes.
- b) Su significación: abierta a partir de su carácter relacional con otros elementos presentes o ausentes (evocados por asociación) en la cadena discursiva; socialmente instituida y fijada temporal y espacialmente, y accesible por su relación con otros discursos.

2. Se identificaron los elementos comunicativo-discursivos utilizados de manera más evidente o predominante en cada segmento del texto, tales como:

- a) Los procesos de significación, ya sean significados denotados, connotados e ideológicos (Barthes, 1992).
- b) Las figuras de significado, retóricas o tropos, como las metáforas (Lakoff y Johnson, 1980), las hipérboles, el énfasis y la iteración.
- c) Las estrategias comunicativo-discursivas a través de la enunciación, como un acto individual de utilización de la lengua, donde el locutor se establece como tal y, al mismo tiempo, posiciona al otro, a su interlocutor delante de él, para tratar de influir de diversas formas sobre su comportamiento (Benveniste, 1999).
- d) Las funciones del lenguaje (referencial, emotiva, conativa, fática, poética, metalingüística) o “factores que constituyen todo hecho discursivo, cualquier acto de comunicación



verbal” (Jakobson, 1984: 352), que permiten identificar el fin o significado que se quiere alcanzar mediante el uso social de la lengua.

3. Los datos se analizaron desde dos enfoques diferentes de la teoría de las representaciones sociales (Banchs, 2000). Desde un enfoque *estructural* (Jodelet, 1988; Abric, 2001) se analizaron los contenidos de la representación, particularmente los EDE constituyentes de la representación de la ciencia. En tanto que desde un enfoque *procesal* se analizó el proceso de negociación de significados que lleva a la re-construcción de las RSC de cada equipo.

4. Se utilizó la secuencia analítica siguiente:

- a) Identificación de los EDE presentes en las RI de cada equipo.
- b) Análisis de la forma en que los EDE organizan el significado global y preponderante de cada discurso. Para ello se segmentó cada texto de acuerdo con las temáticas desarrolladas (por ejemplo, características de la explicación científica), y la posterior identificación de los EDE que integran cada temática, según su postura epistemológica (por ejemplo, *Experimentación*, que corresponde a una postura empírico-inductivista).
- c) Identificación de los EDE que cada equipo incluye en su RF y que fueron retomados de los discursos de otros equipos.

Resultados

A continuación se presentan los resultados del análisis de los discursos elaborados por los equipos participantes, en cada una de las tres etapas en las que trabajó el problema: *Respuesta inicial* (RI), *Comentarios* (CO) y *Respuesta final* (RF). Se describen los EDE con los que cada equipo construye su representación de la ciencia y se incluye un ejemplo de la forma en que estos elementos estructuran los discursos y sus significados en cada etapa.

Respuesta inicial

En esta etapa (20 minutos) se discute el problema entre los tres integrantes de cada equipo y se redacta una solución consensada, que incluye los argumentos que la sostienen.

Ejemplo Equipo ciudad de México

La respuesta de este equipo, conformado por Dora, Erika y Azucena, resulta contradictoria, ya que en la primera parte de su texto argumentan que cuando a dos grupos de astrónomos se les da la misma información, difícilmente llegaran a distintas conclusiones; pero posteriormente, en el resto del texto sostienen que se pueden obtener diferentes conclusiones o teorías, a partir del mismo conjunto de datos.

En este sentido, la significación se articula alrededor de dos ejes principales. El primero se basa en la diferente *importancia* o *interpretación* que dan a los mismos *datos* los dos grupos de astrónomos:

Quando a grupos de personas, en este caso astrónomos se les da la misma información o cantidad de datos [...] unos pueden dar demasiada importancia a cierto conjunto de datos y basarse en ellos, mientras que otros puede que no lo consideren tan importante, por consiguiente basarse en otros y llegar a una diferente conclusión o teoría.

Otro factor importante que puede ser determinante en la resolución es la interpretación que se le dé a los datos de los que se disponen. Es importante porque a pesar de ser la misma información, si la interpretación es diferente, poco a poco se van ligando ideas que sean diferentes, de manera que se llega a conclusiones distintas que incluso pueden ser opuestas.

Pareciera que la importancia o interpretación dada por diferentes grupos de astrónomos a los datos disponibles, depende del marco teórico en que realizan su investigación. Por lo que estos



EDE se asemejan a la *concepción actual de la ciencia* (Nieda y Macedo, 1997).

El otro eje argumentativo, considera que *características personales* como las ideas, los principios, las creencias y los pensamientos abren o cierran posibilidades que permiten arribar a diferentes conclusiones:

Los principios, creencias (no necesariamente religiosas), intuición, etcétera. Pueden cerrarnos o abrirnos a posibilidades, por lo tanto, de acuerdo con esto, descartas ideas y con las que te quedan empiezas a desarrollar pensamientos que sean coherentes según uno mismo [...]

Para estas alumnas, otra característica individual que participa en la generación de diferentes explicaciones sobre un mismo fenómeno es la *intuición*, la que está determinada por el contexto particular en que se desenvuelve cada persona.

[...] la intuición puede ser un elemento muy subjetivo, ya que es diferente para cada individuo debido a todo el medio y circunstancias en el que se desenvuelve.

Se conforma así una representación de la ciencia, que se asemeja al *relativismo científico cultural*, que considera que la ciencia es una actividad impregnada por los valores e intereses particulares del momento histórico-social en el que se desarrolla, y que sus procedimientos y resultados están determinados por las características personales de los sujetos, de la comunidad y de la cultura a la que pertenecen (Nieda y Macedo, 1997). Esta postura es característica de la *concepción actual de la ciencia* (*ibid.*).⁵

En contraste, las representaciones *empírico-positivistas* consideran que el conocimiento deriva de la experiencia sensible, por lo que mediante procedimientos que involucran la observación y la experimentación cuidadosas, pueden obtenerse conocimientos objetivos-verdaderos. Para estas posturas, los vocablos ciencia y científico han venido a significar verdad absoluta, algo incuestionable; donde la imaginación, la creatividad y lo afectivo son poco valorados.

En su texto, estas alumnas expresan que la ciencia no es objetiva, como lo plantean las posturas *positivistas*,⁶ sino que es una construcción humana, en la que existe un alto grado de subjetividad.

Síntesis: respuesta inicial

A. Antonia, Fernando y Gonzalo, del equipo Pachuca, a diferencia de sus compañeros de la ciudad de México y de Jojutla, opinaron que el universo se irá contrayendo paulatinamente, pero no respondieron al problema-pregunta sobre cómo son posibles diferentes conclusiones, a partir del mismo conjunto de datos disponibles para todos.

B. Como se puede apreciar en la tabla 1, los equipos ciudad de México y Jojutla comparten algunos EDE, pero otros elementos son expresados sólo por alguno de ellos para responder el problema.

C. Sobresale el hecho de que todos los EDE con que se construyen las RSC de los equipos ciudad de México y Jojutla, puedan ubicarse en la categoría *concepción actual de la ciencia*.

D. Cada equipo que contestó el problema enfatiza alguno de los EDE con los que construye su representación de la ciencia:

⁵ La *concepción actual de la ciencia* (Nieda y Macedo, 1997) considera que el conocimiento es relativo, que se reconstruye constantemente, que en su construcción participan las ideas y los conocimientos previos, que parte de las preguntas que la comunidad científica se formula.

⁶ El conocimiento es positivo cuando es preciso, riguroso, estricto, cierto, efectivo, verdadero y se puede constatar (Ferrater Mora, 1994).



Tabla1. Elementos discursivo-epistemológicos con los que los tres equipos responden inicialmente el problema planteado

	Importancia y/o interpretación dada a los datos	Método empleado	Conocimientos previos	Características personales		Contexto
				Intuiciones	Ideas, creencias, etc.	
Ciudad de México	Importancia, interpretación			✓	Ideas, pensamientos, creencias, principios	Medio, circunstancias
Jojutla	Importancia	✓	✓		Ideas, formas de pensar, de ver las cosas, puntos de vista	Educación, cultura
Pachuca						

Retomando el argumento anterior, la intuición [EDE *enfatzado*] puede ser un elemento muy subjetivo, ya que es diferente para cada individuo debido a todo el medio y circunstancias en el que se desenvuelve [Equipo ciudad de México].

Por ejemplo, con respecto a las diferentes conclusiones que algunos científicos tienen sobre la expansión y otros sobre la contracción del universo basados en los mismos datos, es por que cada quien tiene diferentes puntos de vista [EDE *enfatzado*] [Equipo Jojutla].

Comentarios

En esta etapa del ejercicio (15 minutos), cada equipo analiza las RI de los otros equipos y redacta argumentos a favor y/o en contra de lo que propone cada uno de ellos.

Los argumentos de los equipos, en esta fase, pueden expresar *aceptación* u *oposición* a los argumentos ofrecidos por los otros equipos.

Comentarios del Equipo Jojutla (ejemplo)

Mediante un lenguaje referencial,⁷ Lucio, Marco y Sonia expresan el parecido que la respuesta de ciudad de México mantiene con la suya, pero no mencionan los EDE que son similares:

Comentarios para ciudad de México:

Ya que nuestras respuestas fueron muy similares estamos de acuerdo con su opinión porque explicaron cada una de las diferencias de teorías con los mismos datos.

La respuesta para Pachuca es mucho más escueta, como no hay respuesta al problema, no hay argumentos opositores, de rechazo o desacuerdo; los alumnos se limitan a exponer la falta de explicación a la pregunta que se les planteó:

Comentarios para Pachuca:

No explican las diferencias de teorías basadas en los mismos datos pero con diferentes opiniones.

⁷ Mediante el empleo de las *funciones del lenguaje* se construyen significados connotados, cuyas marcas pueden ser reconocidas a nivel del discurso. Mediante la *función referencial* se argumenta de una manera clara, sin connotaciones emotivas, tratando de representar los hechos de manera "objetiva" (Greimas y Courtés, 1982).



Síntesis. Comentarios a los otros equipos

A. En la tabla 2 se comparan los EDE que cada equipo emplea en su respuesta inicial (RI) para responder al problema planteado y los que incluyen en los comentarios sobre sus RI que envían a los otros equipos.

B. Para redactar sus comentarios, dos equipos retoman algunos EDE incluidos en las RI. El equipo ciudad de México, por ejemplo, incluye los EDE *educación y cultura* del equipo Jojutla. También retoman de su propia RI los *pensamientos* y

principios que cada individuo pone en juego para generar determinadas conclusiones.

El equipo Pachuca, por su parte, retoma en sus comentarios la *importancia* e *interpretación* que se da a los datos expresados por el equipo ciudad de México, así como la participación de los *conocimientos* previos para llegar a conclusiones “concretas”, expresados por el equipo Jojutla.

En el caso del equipo Jojutla, sus integrantes no incorporan en sus comentarios ningún EDE, sólo expresan su aceptación o rechazo a los comentarios de los otros equipos.

Tabla 2. Comparación de EDE empleados por los tres equipos en sus respuestas iniciales y comentarios. Ciudad de México (CM), Jojutla (JO), Pachuca (PA).

		<i>Importancia y/o interpretación dada a los datos</i>	<i>Método empleado</i>	<i>Conocimientos previos</i>	<i>Características personales</i>		<i>Contexto</i>
					<i>Intuiciones</i>	<i>Ideas, creencias, etc.</i>	
Respuesta inicial	CM	Importancia, interpretación			✓	Ideas, pensamientos, creencias, principios	Medio, circunstancias
	JO	Importancia	✓	✓		Ideas, formas de pensar, de ver las cosas, puntos de vista	Educación, cultura
	PA						
Comentarios	CM					Pensamientos, principios	Educación, cultura
	JO						
	PA	Importancia (atención), interpretación		✓			



C. En cuanto a la aceptación u oposición de los comentarios elaborados a partir de los textos iniciales, se observa que la mayoría de los comentarios son de aceptación y siguen la estructura discursiva: “Estamos de acuerdo con ustedes porque...” (comentario de PA a JO).

Sin embargo, hay algunos comentarios de oposición o rechazo de lo argumentado en la RI:

[En] el tercer punto pensamos que en lugar de descartar ideas tu conocimiento se va haciendo más grande para llegar a una conclusión más concreta (comentario de PA a CM).

No explican las diferencias de teorías basadas en los mismos datos pero con diferentes opiniones (comentario de JO a PA).

Nos parece interesante su respuesta y opinión acerca de la situación planteada, pero consideramos que la respuesta que dieron no tiene nada que ver con la pregunta hecha (comentario de CM a PA).

Respuesta final

En esta etapa (15 minutos), cada equipo analiza los comentarios que recibieron de los otros dos equipos y redactan una respuesta negociada final, que incorpora los argumentos que fueron discutidos entre todos.

Ejemplo equipo Pachuca

Los integrantes del equipo atribuyen a ciertas “variables” las diferencias en las conclusiones a las que llegan distintos científicos a partir de los mismos datos. La primer variable hace referencia a “las distintas interpretaciones dadas a los datos”, que es un EDE expresado por el equipo ciudad de México en su RI y, además, fue retomado por Antonia, Fernando y Gonzalo (Pachuca) en sus comentarios a los otros equipos.

También incluyen como otra variable la “consideración de la fuente de información en que se basa el científico”, elemento que puede considerarse

como parte de los EDE relacionados con los *datos*, como una variante de éstos (véase tabla 3). Sin embargo, no queda claro en qué consiste esta “consideración” de las fuentes de información, a diferencia de los otros EDE de este agrupamiento, que se refieren a la interpretación o importancia que se dé a los datos o, incluso, a su insuficiencia.

Otra variable corresponde a “las creencias, ya que influyen a [*sic*] la subjetividad de las conclusiones científicas”. Éste es un EDE incluido en la RI del equipo ciudad de México.

Ya que los estudiantes de Pachuca no respondieron en la primera etapa del ejercicio al problema que se les planteó, pareciera que retoman del equipo ciudad de México los EDE relacionados con la *interpretación* de los datos y la participación de las *creencias* de los investigadores y los incorporan en su RF. El proceso de colaboración mediante internet, consistente en el intercambio de RI y de los respectivos comentarios, permitió a Antonia, Fernando y Gonzalo construir un texto que da respuesta al por qué “los científicos llegan a diferentes conclusiones [...] a pesar de que son los mismos datos”. La interacción en la ZDP permitió a los integrantes del equipo comprender el problema, identificar la tarea y clarificar la forma de responderlo.

Recapitulación: respuesta final

A. En la tabla 3 se pueden apreciar los EDE con los que cada equipo argumenta sus RI, comentarios y RF.

B. A pesar de que la incorporación negociada de argumentos o EDE fue una condición de la estrategia de investigación empleada, se aprecia que los equipos ciudad de México y Jojutla enriquecen sus representaciones acerca del proceso de construcción de conocimiento científico, al incorporar críticamente nuevos EDE a los ya presentes en la representación de la ciencia, previamente construida entre los integrantes de cada equipo.



C. Los integrantes del equipo Pachuca no respondieron al problema en su respuesta inicial, por lo que no tuvieron oportunidad de explorar sus propias ideas sobre el tema, contrastarlas con las de sus contrapartes y, finalmente, enriquecerlas. Es probable que ésta sea la razón por la que, en su RF, hayan empleado tan pocos EDE como argumentos. Por lo tanto, la calidad y riqueza de su respuesta final resultó menor a la de los otros dos equipos. Sin embargo sus integrantes avanzaron en el desarrollo de habilidades, involucradas en la solución de problemas.

D. Se aprecian diferencias en cuanto a la forma en que los equipos ciudad de México y Jojutla abordan las tareas establecidas en la actividad exploratoria. Por ejemplo, el equipo CM toma íntegros los argumentos de su respuesta inicial, los que amplía, aclara y complementa con EDE retomados de sus contrapartes de Jojutla. Mientras que el equipo JO elimina el EDE que argumenta que los científicos tienen “diferentes puntos de vista”, por lo que llegan a “diferentes conclusiones” sobre la expansión o contracción del universo. Como se mencionó anteriormente, este argumento enfatiza el EDE que se refiere a que cada persona-investigador tiene “diferentes formas de ver las cosas”. El sostener cada uno de los argumentos-EDE o sacrificar alguno, probablemente se relaciona con la posición que cada equipo-locutor establece con su audiencia.⁸ En el caso del equipo ciudad de México, es una posición de seguridad frente a lo dicho al “otro”, por lo que el equipo se permite enriquecer su representación de la ciencia, pero sus integrantes no se desdicen sobre los elementos que ellos consideran que participan en la construcción de conocimiento científico y que fueron argumentados previamente. En el caso de Jojutla, al parecer no existe tal seguridad, dudan de la relevancia

de un elemento y sus integrantes lo eliminan de su RI.

Por otro lado, mientras que el equipo Jojutla incorpora de manera casi literal varios segmentos del discurso del equipo de la ciudad de México, las integrantes de este último equipo no lo hacen así e incorporan tres EDE del equipo JO integrándolos con los elementos existentes en su texto y acomodándolos a su estilo discursivo. Lo anterior muestra la forma en que las integrantes del equipo comprenden el pensamiento de otros; es un ejemplo de *intersubjetividad* o comprensión compartida entre sujetos, a partir de presupuestos y objetivos comunes (Rogoff, 1993).

Esto habla de habilidades discursivas que ponen en juego las alumnas y alumnos participantes en esta experiencia, durante el intercambio y la negociación de significados, durante el trabajo colaborativo a distancia y en tiempo real, mediado por herramientas colaborativas de internet.

Conclusiones Negociación

Se puede afirmar que hubo *negociación de significados* en la ZDP establecida durante la actividad exploratoria, ya que cada equipo enriqueció sus RSC con EDE aportados por los otros equipos durante la interacción. Esto puede deberse a que el aprendizaje colaborativo nos permite contrastar nuestro mundo de experiencias y significados con los de otros sujetos; los otros nos ayudan a constreñir o impulsar nuestro pensamiento (Sánchez Ilabaca, citado en Domínguez y Stipcich, 2009). Algunos de estos nuevos significados sobre la ciencia, se acercan a los que son aceptados por la comunidad científica en la actualidad (Nieda y Macedo, 1997), y con los que los alumnos entran en contacto, ya sea en la escuela o en el hogar.

⁸ La enunciación es el proceso mediante el cual el lenguaje es apropiado por el locutor para establecer su posición frente a su audiencia, la posición del sujeto al que se dirige y para expresar una relación particular con el mundo. Por otro lado, la significación depende tanto de los elementos presentes en el discurso, como de los ausentes (Buenfil, 1994).



Tabla 3. Comparación de EDE empleados por los tres equipos en sus respuestas iniciales, comentarios y respuestas finales. Ciudad de México (CM), Jojutla (JO), Pachuca (PA)

		<i>Datos: Importancia y/o interpretación dada - Se consideran insuficientes</i>	<i>Método empleado</i>	<i>Conocimientos previos</i>	<i>Características personales</i>		<i>Contexto</i>
					<i>Intuiciones</i>	<i>Ideas, creencias, etc.</i>	
Respuesta inicial	CM	Importancia, interpretación			✓	Ideas, pensamientos, creencias, principios	Medio, circunstancias
	JO	Importancia	✓	✓		Ideas, formas de pensar, de ver las cosas, puntos de vista	Educación, cultura
	PA						
Comentarios	CM					Pensamientos, principios	Educación, cultura
	JO						
	PA	Importancia (atención), interpretación		✓			
Respuesta final	CM	Importancia, interpretación	✓	Estudio y especialización	✓	Ideas, pensamientos, creencias, principios	Medio, circunstancias y cultura
	JO	Importancia, se consideran insuficientes	✓	✓ Ideas más allá de los datos	✓	Ideas, formas de pensar, de ver las cosas	Educación, cultura
	PA	Interpretación, consideración a fuente de información				Creencias	



Recordemos que la construcción de significados constituye un proceso que vincula las cosas con los contextos en los que se producen.

Es importante hacer notar que, la incorporación de EDE a las RSC de cada equipo se realiza de diferentes maneras. Por ejemplo, en el caso del equipo JO sus integrantes incorporan de manera casi literal varios segmentos del discurso del equipo CM, lo que corresponde con una representación *acumulativa* del conocimiento.⁹ Mientras que los integrantes del equipo CM integran los EDE nuevos con los existentes, conservando su propio estilo discursivo, lo que se asemeja a la forma en que el constructivismo describe el aprendizaje, esto es, la participación activa del sujeto que va asignando al objeto una serie de significados y cuya multiplicidad determina conceptualmente al objeto (Moreno y Waldegg, 1992).

Para Ryder, Leach y Driver (1999) las *imágenes de la ciencia* son tipos particulares de *representaciones sociales* y advierten que cuando estas imágenes son compartidas por los integrantes de un grupo, podrán hablar y tomar decisiones sobre aspectos relacionados con la ciencia. Estas imágenes son generadas a través de la interacción social y tienen una influencia significativa en la acción y en el pensamiento del individuo. Cada sujeto posee un perfil de imágenes de la ciencia que le permite desplegar una imagen específica en un contexto particular y otra diferente en otro contexto. La amplitud de este perfil refleja el grado de interacción del sujeto con diversas imágenes de la ciencia.

Se puede decir, entonces, que la interacción en la ZDP establecida durante las tres fases en las que se dividió la estrategia de investigación, reportó beneficios cognitivos a los participantes, ya que enriqueció el perfil de representaciones de la ciencia que los participantes poseían al inicio de la actividad colaborativa.

Si tomamos como referencia la teoría socio-cultural iniciada por Vygotsky, se puede sostener también que los alumnos que participaron en esta investigación construyeron conocimientos sobre la naturaleza de la ciencia, puesto que el aprendizaje es considerado una negociación y construcción conjunta de nuevos significados, que se realiza entre los alumnos y el docente, o entre alumnos con diferente grado de dominio de herramientas cognitivas, cuando se llevan a cabo actividades colaborativas.

La *argumentación* es un mediador en el proceso de negociación de significados, que se lleva a cabo durante las interacciones discursivas en las que participan el docente y los alumnos. Para caracterizar e identificar el proceso de negociación, Domínguez y Stipcich (2009) toman diversos indicadores, basados principalmente en las *acciones argumentativas* que realizan los participantes en la interacción:

- a) Explicitar ideas acerca de un determinado tema.
- b) Enunciar puntos de vista acerca de un fenómeno.
- c) Proponer alternativas a los puntos de vista propuestos por otro.
- d) Justificar los puntos de vista que se proponen.
- e) Refutar los puntos de vista con los que no se acuerda.
- f) Encuadrar las justificaciones en el campo conceptual que se esté considerando.
- g) Acordar puntos de vista con los restantes miembros del espacio de interacción.

A partir del análisis de los discursos de los equipos participantes, se puede apreciar que los tres, en mayor o menor medida, emplean estas *acciones*

⁹ La representación *acumulativa* del conocimiento considera a la ciencia como un conjunto de conocimientos, más que como un proceso (Newton y Newton, 1998), que se desarrolla por acumulación de conocimientos, donde cada científico agrega un "piso" más a los ya consolidados (Nieda y Macedo, 1997).



argumentativas que caracterizan al proceso de negociación de significados. Debido a las características del diseño de intervención, el último indicador no se observa en ninguno de los discursos elaborados por los equipos, ya que no tuvieron que ponerse de acuerdo, por ejemplo, para elaborar un texto final entre los tres que incorporase los acuerdos alcanzados entre todos.

Lenguaje

En relación con el lenguaje empleado por los equipos y considerando que la asertividad es una habilidad o destreza a la hora de emitir opiniones y en los procesos de influencia grupal (Terroni, 2009), se observa que en general aquellos equipos que recibieron comentarios en un tono asertivo y con un lenguaje conativo, incluyeron EDE expresados en las RI del equipo que formuló el comentario. Por ejemplo, el equipo PA retoma del equipo CM los EDE *interpretación* que se da a los datos y la participación de las *creencias* de los investigadores; en cambio, no toma ningún EDE del equipo JO. Esto se relaciona con el lenguaje empleado, ya que el equipo CM realiza sus comentarios al equipo PA en un tono asertivo y con un lenguaje conativo; en tanto que el equipo JO elabora sus comentarios en un tono no asertivo (que no intenta influir sobre los interlocutores) y referencial (de manera clara, sin connotaciones emotivas, tratando de representar los hechos de manera “objetiva”).

Por otro lado, en sus comentarios, el equipo CM enfatiza mediante la repetición o *iteración*¹⁰ los EDE *principios* y pensamientos de los investigadores,

y también la educación y cultura como parte del contexto donde se realiza la investigación. Sin embargo, al parecer influye más en la conducta del equipo PA el uso del lenguaje de manera *asertiva*¹¹ y *conativa*¹² empleado por el equipo CM, que el *énfasis*¹³ dado a ciertos EDE.

En contraposición con lo anterior, Terroni (2009) refiere que la “influencia real ejercida en el grupo” —como una medida de la contribución de cada participante al producto grupal— no presentó asociaciones significativas con la asertividad; ni para la comunicación cara a cara, ni para la comunicación mediada por computadora. Sin embargo esta autora encuentra que quien emite más allocuciones durante las interacciones y quien posee un discurso más asertivo, es “visualizado” como sujeto influyente dentro del grupo.

Representaciones sociales de la ciencia

Sobresale el hecho de que todos los EDE con que se construyen las RSC de los equipos ciudad de México y Jojutla, se ubican en la categoría *concepción actual* de la ciencia. Son tres las posibles interpretaciones para esto: por un lado, podría suceder que la propia naturaleza de la tarea —que pide explicar cómo son posibles diferentes conclusiones a partir del mismo conjunto de datos disponibles— propicie la expresión de RSC relacionadas con las características de las personas que realizan trabajo científico y del contexto en que se realiza la investigación. En este sentido, Ryder, Leach y Driver (1999) sugieren que los sujetos despliegan

¹⁰ La *iteración* es la redundancia o recurrencia semiótica que permite fijar sentidos connotativos y la construcción de pautas perceptivas en la audiencia; produce efectos concretos: “excitar y atraer la atención del observador”, “dramatizar” los significados propuestos para hacerlos más importantes y dinámicos (Poloniato, 1998).

¹¹ En este trabajo se considera un discurso asertivo aquel que denota seguridad, intenta influir sobre los interlocutores y se ubica en una posición intermedia entre la sumisión y la agresividad (Terroni, 2009), expresa entendimiento del punto de vista de los otros y reconocen sus fortalezas y/o debilidades. Mientras que un discurso poco asertivo tiende a no defender los derechos, intereses, opiniones personales.

¹² La *función conativa* del lenguaje se encuentra centrada en el destinatario, por lo que se refiere a él mediante el uso constante de pronombres (nos, su) (Greimas y Courtés, 1982).

¹³ El *énfasis* pone en relieve una parte de un enunciado para ejercer cierta influencia en el interlocutor (Charaudeau y Mingueneau, 2005).



una imagen de la ciencia específica en un contexto particular y otra diferente en otro contexto. De la misma manera, los elementos de una representación pueden ser activados o no en un contexto determinado (Guimelli, 2001).

Por otro lado, es factible que los alumnos integrantes de los tres equipos compartan ciertos elementos del contexto social, histórico e ideológico en el que se desenvuelven (Abric, 2001).

Aunque en este sentido, cabe la observación de que las RSC y los elementos que las constituyen, así como las habilidades para resolver problemas, desarrollar explicaciones, llegar a conclusiones y tomar decisiones, son más parecidas entre los equipos CM y JO. El equipo PA, por su parte, muestra un menor dominio de estas habilidades y de los EDE relacionados con la ciencia y el trabajo científico. En este sentido, es probable que nos encontremos frente a diferentes culturas escolares (Rockwell, 1999, 2000); unas más “problematizadoras” que propicien la resolución de problemas, el trabajo colaborativo, el desarrollo de explicaciones, la toma de decisiones y la formulación de conclusiones, y otras que no. De ahí que el equipo PA, por ejemplo, no haya comprendido el problema, no lo haya identificado y no haya ideado la manera de resolverlo.

Finalmente, hay que mencionar que los alumnos integrantes de los tres equipos, en las etapas previas de la investigación, resolvieron problemas de manera individual y en equipos presenciales con contenidos relacionados con la naturaleza de la ciencia (Gálvez, 2012). También es probable que el trabajo colaborativo y la negociación de significados hayan favorecido la expresión de ideas diferentes a las positivistas originales, plasmadas en los textos elaborados por los participantes en las primeras etapas de la investigación global, donde los alumnos respondieron otros problemas y elaboraron sus textos de manera individual y trabajando en colaboración presencialmente con dos alumnos de la misma escuela (*ibid.*).

Autorregulación

En la primera fase de la interacción, el equipo PA no resolvió el problema que se les planteó. Sin embargo, después del intercambio de las respuestas iniciales y de los comentarios, fueron capaces de dar una respuesta en los términos u objetivos de la actividad, que consistió en discutir el problema entre los integrantes de cada equipo y redactar una solución consensada para éste. Así, los integrantes del equipo PA redefinen su visión de la tarea, y en su respuesta final elaboran una solución que se ajusta a los objetivos y la perspectiva definidos por el equipo de investigación.

Se podría afirmar entonces que la actividad y la negociación de significados favorecieron la *autorregulación* de las conductas cognitivas de los integrantes del equipo PA, ya que redefinieron su perspectiva de la tarea y orientaron su RF en función de lo que se solicitó en la actividad. Por lo tanto, se puede decir que su participación en la ZDP —que en este caso tomó la forma de intercambio de RI y de comentarios—, permitió a los integrantes del equipo PA entrar en contacto con formas distintas de resolver el problema, así como con las orientaciones de sus contrapartes, lo que constituye un *andamiaje colectivo* (Esteve, 2009), que favoreció la redefinición de la tarea y la elaboración de una RF en los términos establecidos. Finalmente, la participación en la ZDP y el andamiaje colectivo permitió el enriquecimiento de las RSC de los tres equipos, ya que todos retomaron EDE que fueron incluidos en las RI de los otros equipos.

Estrategia de exploración implementada

En el contexto educativo resulta de suma importancia el diseño de actividades colaborativas, que propicien la apropiación de prácticas y herramientas culturales (cognitivas, comunicativas, etcétera), a través de la interacción de los alumnos con sus docentes o con pares más expertos. Esto es, la



creación de un modelo de enseñanza situada donde adquieran relevancia la actividad conjunta y el aprendizaje recíproco; donde se promuevan los procesos de andamiaje, negociación de significados y construcción compartida de saberes (Díaz Barriga, 2003).

Tecnologías de información y comunicación

Es probable que esta experiencia de interacción a distancia, en la que se permitió la reflexión y explicitación del propio punto de vista, la coordinación de roles y la ayuda mutua, haya favorecido el contraste entre puntos de vista moderadamente divergentes que, finalmente, permitieron la negociación de significados y la construcción de conocimiento (Coll y Colomina, 1990).

Para Crook (1998), existe una estrecha relación entre la *intersubjetividad*, la *comprensión recíproca* y el *conocimiento compartido*. En este sentido se puede suponer que las interacciones a distancia estudiadas resultaron valiosas para el desarrollo cognitivo, ya que se estableció entre los participantes un compromiso, al compartir una *práctica* que les resultó significativa (Lave y Wenger, 2001; Wenger, 2001), procesos *intersubjetivos* (Rogoff, 1993), la *comprensión compartida* de un problema (Roschelle y Teasley, 1995 en Waldegg, 2002), así como la *construcción de conocimientos socialmente compartidos* (Vygotsky, 1979). Finalmente, las interacciones que se establecieron entre los sujetos y los grupos estudiados, son una muestra de la forma en que se *negocian los significados* durante la *construcción-reconstrucción de representaciones sociales de la ciencia* (Moscovici, 1979; Jodelet, 1988).

Los resultados de la investigación sugieren que este tipo de interacción virtual con comunicación inmediata, inmersa en el contexto de un proyecto de trabajo colaborativo entre varias escuelas, ofreció a maestros y estudiantes una plataforma y herramientas a través de las que se comunicaron con

compañeros de lugares distantes, intercambiaron, analizaron y comentaron textos como si no hubieran existido “fronteras geográficas” (Waldegg, 2002).

Se promovió así el intercambio crítico y constructivo de ideas que favoreció la negociación de significados y el desarrollo cognitivo de los participantes. En el contexto sociocultural del aprendizaje, son importantes las relaciones entre los sujetos que interactúan y, en este sentido, los entornos de aprendizaje colaborativo mediados por computadora e Internet posibilitaron la interacción y el trabajo en grupo y, en último término, enriquecieron el proceso de aprendizaje de los estudiantes (Onrubia, Colomina y Engel, 2008).

En relación con el impacto social de las interacciones mediadas, diversos autores enfatizan la importancia que desempeñan los aspectos sociales, informales y afectivos del aprendizaje, en el desarrollo exitoso de proyectos colaborativos. Por lo que, así como es necesario planificar las interacciones para lograr intercambios significativos, también parece relevante tomar en cuenta la dimensión social, al diseñar estrategias de aprendizaje colaborativas a distancia (Chiecher y Donolo, 2011).

La interacción que produce la competencia (*expertise*) en una práctica, se desarrolla en tres formas o niveles: la coordinación, la cooperación y la comunicación. En la coordinación cada sujeto se aboca al correcto desempeño de las acciones asignadas, concentrándose en el objeto de la actividad. Durante la cooperación los sujetos se enfocan en el problema compartido, tratando de encontrar formas mutuamente aceptables de conceptualizarlo y resolverlo. La comunicación reflexiva consiste en la reconceptualización del objeto compartido y de sus propios sistemas de interacción. “Es a través de este ciclo expansivo, que se transforma el sistema de interacción y se crean nuevos objetos para la actividad colaborativa [lo que constituye una] genuina actividad de aprendizaje” (Engeström, 1992, en Waldegg, 2002).



A partir de lo anterior y de los resultados de esta investigación, parece que los alumnos participantes construyeron una genuina actividad de aprendizaje, en el marco de una tarea y un problema asignados de antemano, que propiciaron la interacción

colaborativa mediada. Así, la *tecnología colaborativa* (Roschelle, 1994), empleada en esta investigación (*e-group* de *Yahoo groups*), permitió a los alumnos participantes comprometerse en la producción conjunta de un conocimiento compartido. ■

Referencias

- Abric, J. (2001), "Las representaciones sociales: aspectos teóricos", en J. Abric, *Prácticas sociales y representaciones*, México, Ediciones Coyoacán.
- Chalmers, A. (1998), *¿Qué es esa cosa llamada ciencia?*, México, Siglo XXI.
- Chiecher, A. y D. Donolo (2011), "Interacciones entre alumnos en aulas virtuales. Incidencia de distintos diseños instructivos", en *Pixel-Bit: Revista de Medios y Educación*, núm. 39, julio, pp. 127-140.
- Coll, C. y R. Colomina (1990), "Interacción entre alumnos y aprendizaje escolar", en C. Coll, J. Palacios y A. Marchesi, *Desarrollo Psicológico y Educación. 2. Psicología de la Educación Escolar*, Madrid, Alianza Editorial.
- Cubero, R. y A. Luque (1990), "Desarrollo, educación y educación escolar: la teoría sociocultural del desarrollo y del aprendizaje", en C. Coll, J. Palacios y A. Marchesi, *Desarrollo psicológico y educación. 2. Psicología de la educación escolar*, Madrid, Alianza Editorial.
- Banchs, M. (2000), "Aproximaciones Procesuales y Estructurales al estudio de las Representaciones Sociales", en *Papers on Social Representations*, vol. 9, pp. 3.1- 3.15, < <http://www.psych.lse.ac.uk/psr/> > [consulta: diciembre de 2012].
- Banchs, M. et al. (2001), "Imaginarios, representaciones y memoria social", en *Espacios Imaginarios y representaciones sociales. Aportes desde Latinoamérica*, Barcelona, Anthropos/UAM Iztapalapa.
- Barthes, R. (1992), *Lo obvio y lo obtuso*, Barcelona, Paidós.
- Benveniste, É. (1999), *Problemas de Lingüística General II*, México, Siglo XXI.
- Boudourides, M. (1998), "Constructivism and education: a Shopper's Guide", en *International Conference on the Teaching of Mathematics*, Samos, Greece, <http://www.math.upatras.gr/%7Emboudour/articles/constr.html#Cybernetic%20Constructivism> [consulta: julio de 2012].
- Buenfil, R. N. (1994), *Cardenismo: argumentación y antagonismo en educación*, México, CONACyT/DIE-CINVESTAV.
- Charaudeau, P. y D. Maingueneau (2005), *Diccionario de análisis del discurso*, Buenos Aires, Amorrortu.
- Crook, Ch. (1998), *Ordenadores y aprendizaje colaborativo*, Madrid, Morata.
- Díaz Barriga, F. (2003), "Cognición situada y estrategias para el aprendizaje significativo", en *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, vol. 5, núm. 2, < <http://redie.ens.uabc.mx/vol5no2/contenido-arceo.html> > [consulta: agosto de 2012].
- Díaz, R. et al. (1990), "Orígenes sociales de la autorregulación", en L. Moll (comp.), *Vygotsky y la Educación*, Buenos Aires, Aique.
- Doise, W. y S. Moscovici (1988), "Las decisiones en grupo", en S. Moscovici, *Psicología social, I. Influencia y cambio de actitudes. Individuos y grupos*, Barcelona, Paidós.
- Doise, W. (1992), "L'ancrage dans les études sur les représentations sociales", en *Bulletin de Psychologie*, vol. XLV, núm. 405, pp. 189-195.
- Domínguez, M. y M. Stipcich (2009), "Buscando indicadores de la negociación de significados en clases de Ciencias Naturales", en *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, vol. 8, núm. 2, pp. 539-551.
- Edwards, D. y N. Mercer (1988), *El conocimiento compartido. El desarrollo de la comprensión en el aula*, Barcelona, Paidós.



- Emitt, S. y C. Gorse (2007), *Communication in construction teams*, Nueva York, Taylor & Francis.
- Engeström, Y. (1992), "Interactive expertise: studies in distributed working intelligence", en *Boletín de Investigación*, núm. 83, Helsinki, University of Helsinki, Department of Education.
- Esteve, O. (2009). "La interacción, un proceso que implica conversar", en *Cuadernos de Pedagogía*, núm. 391, junio, pp. 56-59.
- Ferrater Mora, J. (1994), *Diccionario de Filosofía*, Barcelona, Ariel.
- Fife-Schaw, Chr. (1993), "Finding social representations in attribute checklists: how will we know when we have found one?", en G. Breakwell y D. Canter (eds.), *Empirical Approaches to Social Representations*, Nueva York, Oxford University Press.
- Gálvez, V. (2012), "La escritura de textos en colaboración. Una práctica de construcción de representaciones sociales en el aprendizaje de las ciencias", en *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, vol. III, núm. 7, pp. 72-93, <http://ries.universia.net> [consulta: diciembre de 2012].
- Glaserfeld, E. von (1989), "Constructivism in Education", en T. Husen y T. N. Postlethwaite (eds.), *The International Encyclopedia of Education, Suplemento del vol. I*, Nueva York, Pergamon Press, pp. 162-163, <http://www.univie.ac.at/constructivism/EvG/papers/114.pdf> [consulta: julio de 2012].
- Greimas, A. J. y J. Courtés (1982), *Semiótica. Diccionario razonado de la teoría del lenguaje*, Madrid, Gredos.
- Guimelli, C. (2001), "La función de enfermera. Prácticas y representaciones sociales", en J. C. Abric, *Prácticas sociales y representaciones*, México, Ediciones Coyoacán.
- Jakobson, R. (1984), *Ensayos de Lingüística General*, Barcelona, Ariel.
- Jodelet, D. (1988), "La representación social: fenómenos, conceptos y teoría", en S. Moscovici, *Psicología social, II. Pensamiento y vida social. Psicología y problemas sociales*, Barcelona, Paidós.
- Lakoff, G. y M. Johnson (1980), *Metáforas de la vida cotidiana*, México, Cátedra.
- Lave, J. y E. Wenger (2001), *Situated Learning. Legitimate Peripheral Participation*, EUA, Cambridge University Press.
- Lindeman, M., I. Pyysiäinen y P. Saariluoma, (2002), "Representing God", en *Papers on Social Representations*, vol. 11, pp. 1.1-1.13, < <http://www.psych.lse.ac.uk/psr/> > [consulta: diciembre de 2012].
- Luque, M. J. y J. L. Lalueza (en prensa), "Aprendizaje colaborativo en comunidades de práctica en entornos de exclusión social. Un análisis de las interacciones", en *Revista de Educación*, núm. 263, septiembre-diciembre.
- Mc Comas, W. et al. (1998), "The role and character of nature of science in Science Education", en *Science & Education*, vol. 7, núm. 6, pp. 511-532.
- Martínez, A. (1999), "Constructivismo radical, marco teórico de investigación y enseñanza de las ciencias", en *Enseñanza de las Ciencias*, vol. 17, núm. 3, pp. 493-502.
- Matthews, M. R. (2000), "Constructivism in Science and Mathematics Education", en D. C. Phillips (ed.), *National Society for the Study of Education, 99th Yearbook*, Chicago, University of Chicago Press, pp. 161-192, <http://www.wcsi.unian.it/educa/inglese/matthews.html> [consulta: febrero de 2012].
- Melero, M. A. y P. Fernández (1995), "El aprendizaje entre iguales: el estado de la cuestión en Estados Unidos", en P. Fernández y M. A. Melero (comps.), *La interacción social en contextos educativos*, Madrid, Siglo XXI.
- Mercer, N. (1995), *The Guided Construction of Knowledge. Talk Amongst Teachers and Learners*, Gran Bretaña, Multilingual Matters LTD.
- Moreno, L. y G. Waldegg (1992), "Constructivismo y educación matemática", *Educación Matemática*, 4, (2), 7-15, en D. Block (coord.), *La enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria (Lecturas)*, México, Dirección General de Medios y Métodos-SEP.
- Moscovici, S. (1979), *Psicoanálisis, su imagen y su público*, Buenos Aires, Huemul.
- Mullis, I. et al. (2002), *Marcos teóricos y especificaciones de evaluación de TIMSS*, Madrid, Ministerio de



- Educación, Cultura y Deporte/Instituto Nacional de Calidad y Evaluación.
- Murphy, P. (2000), "Gender Identities and the Process of Negotiation in Social Interaction", en R. Joiner *et al.*, *Rethinking Collaborative Learning*, Unión Europea, Free Association Books.
- Newton, L. y D. Newton (1998), "Primary children's conceptions of science and the scientist: is the impact of a National Curriculum breaking down the stereotype?", en *International Journal of Science Education*, vol. 20, núm. 9, pp. 1137-1149.
- Nieda, J. y B. Macedo (1997), *Un currículo científico para estudiantes de 11 a 14 años*, España, OEI-UNESCO/Santiago.
- Onrubia, J., R. Colomina y A. Engel (2008), "Los entornos virtuales de aprendizaje basados en el trabajo en grupo y el aprendizaje colaborativo", en C. Coll y C. Monereo (coords.), *Psicología de la educación virtual*, Madrid, Morata.
- Poloniato, A. (1998), *La lectura de los mensajes. Introducción al análisis semiótico de mensajes*, México, ILCE.
- Rivière, A. (1985), *La psicología de Vygotsky*, Madrid, Visor Libros/Infancia y Aprendizaje.
- Rockwell, E. (1999), "De huellas, bardas y veredas: una historia cotidiana en la escuela", en E. Rockwell (coord.), *La escuela cotidiana*, México, FCE.
- Rockwell, E. (2000), "Cultura como conocimiento y como modo de vida", en *Módulo Pedagógico*, México, PACAEP/CONACULTA/SEP.
- Rogoff, B. (1993), *Aprendices del pensamiento. El desarrollo cognitivo en el contexto social*, Barcelona, Paidós.
- Roschelle, J. (1994), "Collaborative inquiry: Reflections on Dewey and learning technology", en *The Computing Teacher*, vol. 21, núm. 8, pp. 6-9.
- Roschelle, J. y S. D. Teasley (1995), "Construction of shared knowledge in collaborative problem solving", en C. O'Malley (ed.), *Computer-supported collaborative learning*, Nueva York, Springer/Verlag.
- Rommetveit, R. (1979), "On the architecture of intersubjectivity", en R. Rommetveit y R. Blakar (eds) (1979), *Studies of language and verbal communication*, Nueva York, Academic Press.
- Ryder, J. *et al.* (1999), "Undergraduate Science Students' Images of Science", en *Journal of Research in Science Teaching*, vol. 36, núm. 2, pp. 201-219.
- Solé, I. y C. Coll (1993), "Los profesores y la concepción constructivista", en C. Coll *et al.*, *El constructivismo en el aula*, Barcelona, Graó.
- Terroni N. (2009), "La comunicación y la asertividad del discurso durante las interacciones grupales presenciales y por computadora", en *Psico-USF*, vol. 14, núm. 1, pp. 35-46.
- Tudge, J. y B. Rogoff (1995), "Influencia entre iguales en el desarrollo cognitivo: perspectivas piagetiana y vygotskiana", en P. Fernández y M. A. Melero (comps.), *La interacción social en contextos educativos*, Madrid, Siglo XXI.
- Vygotsky, L. S. (1978), *Mind in society. The development of higher psychological processes*, Cambridge (Mas.), Harvard University Press.
- Vygotsky, L.S. (1979), *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*, México, Grijalbo.
- Waldegg, G. (2002), "El uso de las nuevas tecnologías para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias", en *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, vol. 4, núm. 1, <http://redie.ens.uabc.mx/vol4no1/contenido-waldegg.html> [consulta: noviembre de 2008].
- Watzlawick, P. (1990), "Prefacio", en P. Watzlawick (comp.), *La realidad inventada*, Barcelona, Gedisa.
- Wenger, E. (2001), *Comunidades de práctica*, Barcelona, Paidós.
- Wertsch, J. (1988), *Vygotsky y la formación social de la mente*, Barcelona, Paidós.

Cómo citar este artículo:

Gálvez-Díaz, Víctor (2013), "Procesos de negociación de significados mediante herramientas colaborativas de internet", en *Revista Iberoamericana de Educación Superior (RIES)*, México, UNAM-IISUE/Universia, vol. IV, núm. 11, pp. 100-123, <http://ries.universia.net/index.php/ries/article/view/382> [consulta: fecha de última consulta].